



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 29 290 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
F 24 F 11/00

⑳ Aktenzeichen: 101 29 290.2
㉑ Anmeldetag: 18. 6. 2001
㉒ Offenlegungstag: 4. 4. 2002

DE 101 29 290 A 1

③① Unionspriorität:
00-183328 19. 06. 2000 JP
⑦① Anmelder:
Sanden Corp., Isesaki, Gunma, JP
⑦② Vertreter:
Prüfer und Kollegen, 81545 München

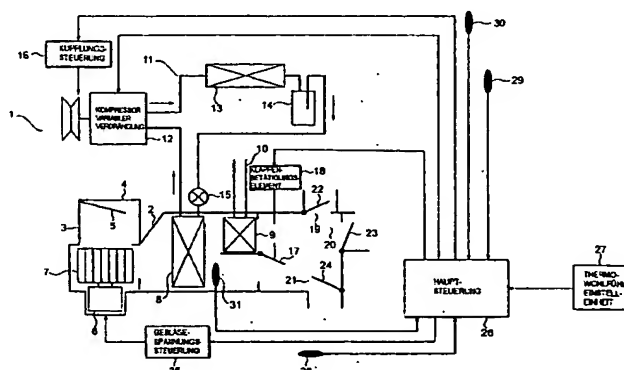
⑦③ Erfinder:
Kamei, Satoshi, Isesaki, JP; Inoue, Atsuo, Isesaki, JP; Tsuboi, Masato, Isesaki, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Fahrzeugklimaanlage

⑤⑦ Bei einer Fahrzeugklimaanlage mit einer Hauptsteuerung (26) zum Steuern eines Betriebes eines Kompressors (12) variabler Verdrängung als Reaktion auf ein Verdrängungssteuersignal benutzt die Hauptsteuerung (26) ein Luftstromratensignal, das sich auf eine Luftstromrate bezieht, der in einer Leitung (2) gerichtet ist, die mit einer Kabine des Fahrzeuges in Verbindung steht. Ein erstes Zieltemperatursignal stellt eine Zielinnentemperatur für die Kabine dar. Ein zweites Zieltemperatursignal stellt eine Zielausblastemperatur des Luftstromes dar, der von der Leitung in die Kabine ausgeblasen wird. Ein Umgebungstemperaturerfassungssignal stellt eine Umgebungstemperatur dar. Ein Zielinnenfeuchtigkeitssignal stellt eine Zielinnenfeuchtigkeit für die Kabine dar. Die Hauptsteuerung (26) berechnet ein erstes Zielniveau einer Verdampfungstemperatur des Kühlmittels in der Kühleinheit (8) als Reaktion auf das Umgebungstemperaturerfassungssignal und das Flußratensignal. Sie berechnet ein zweites Zielniveau der Verdampfungstemperatur des Kühlmittels in der Kühleinheit (8) als Reaktion auf das erste Zieltemperatursignal und das Zielinnenfeuchtigkeitssignal. Sie berechnet ein drittes Zielniveau der Verdampfungstemperatur des Kühlmittels in der Kühleinheit (8) als Reaktion auf das zweite Zieltemperatursignal. In der Hauptsteuerung (26) wird eines des ersten, des zweiten und des dritten Zielniveaus als ein Steuerzielwert der Verdampfungstemperatur des Kühlmittels bestimmt. Die ...



DE 101 29 290 A 1

- [0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Fahrzeugklimaanlage und insbesondere auf eine Fahrzeugklimaanlage, die in einem Fahrzeug wie ein Kraftfahrzeug anzubringen ist.
- 5 [0002] Bei einer Fahrzeugklimaanlage ist ein Verdampfer zum Verdampfen eines Kühlmittels in einer Luftleitung vorgesehen, die als Kühleinheit dient. Der Verdampfer ist mit einem Kühlenmittelkreislauf mit einem Kompressor verbunden. Eine Kombination des Verdampfers und des Kühlenmittelkreislaufes bildet einen sogenannten Kühlenzyklus. In der Luftleitung ist ein Heizer, der ein Motorkühlmittel (Kühlwasser) benutzt, stromabwärts von dem Verdampfer vorgesehen zum Dienen als eine Heizeinheit.
- 10 [0003] Wenn die Fahrzeugklimaanlage in einem Entfeuchtungsmodus gesteuert wird, wird der Kühlenzyklus so betätigt, daß der Verdampfer an einer unteren Grenztemperatur gehalten wird, unter der der Verdampfer Reif ansetzt. Eine Innentemperatur innerhalb einer Kabine eines Fahrzeuges wird durch Steuern der Tätigkeit der Heizeinheit gesteuert. Wenn die Fahrzeugklimaanlage in einem Leistungssparmodus gesteuert wird, wird die Temperatur des Verdampfers in Bezug auf eine ausgeblasene Temperatur gesteuert, die eine Temperatur eines Luftstromes ist, der von der Luftleitung in
- 15 die Kabine ausgeblasen wird.
- [0004] In dem Entfeuchtungsmodus wird der Verdampfer auf die untere Grenztemperatur abgekühlt, unter der der Verdampfer bereift wird, wie oben beschrieben wird. Daher wird die Kabine übermäßig entfeuchtet, so daß die Leistung des Kompressors zu sehr verbraucht wird. Andererseits kann in dem Leistungssparmodus ein Fensterglas/eine Scheibe des Fahrzeuges aufgrund des Verdampfens von Feuchtigkeit von einem Insassen (Fahrer oder Passagier) beschlagen, wenn
- 20 die Umgebungstemperatur niedriger als die Innentemperatur ist und insbesondere wenn eine Umgebungsfeuchtigkeit hoch ist.
- [0005] Die JP H11-115447 A offenbart eine Fahrzeugklimaanlage, die eine übermäßige Entfeuchtung zum Erzielen einer Leistungseinsparung verhindern kann und eine optimale Entfeuchtung in Abhängigkeit der gegenwärtigen Bedingungen ausführen kann zum effektiven Verhindern des Beschlagens des Fensterglases. Bei dieser Fahrzeugklimaanlage wird die Temperatur des Verdampfers nicht auf die oben erwähnte untere Grenztemperatur gesenkt. Statt dessen wird die
- 25 Verdrängung des Kompressors unter Bezug auf die Umgebungstemperatur und ähnliches so gesteuert, daß die Verdampferauslaßlufttemperatur (d. h. eine Temperatur des Luftstromes als kalter Wind, der durch den Verdampfer geht) auf ein etwas höhere Niveau gesteuert wird. Auf diese Weise ist es möglich, gleichzeitig die Entfeuchtung ausreichend zum Verhindern von Beschlagen des Fensterglases und die Verringerung des Leistungsverbrauches des Kompressors zu erzielen.
- 30 [0006] Die thermische Wohlbefindlichkeit (Wohlgefühl) des Insassen (in Abhängigkeit verschiedener Faktoren, wie der Innentemperatur, einer Innenfeuchtigkeit innerhalb der Kabine, einer Luftstromrate und einer Luftstromgeschwindigkeit des von dem Gebläse herausgeblasenen Luftstromes, einer Bekleidungsbedingung und einer Aktivitätsbedingung des Insassen, der Sonnenstrahlung oder ähnliches) wird nicht in Betracht gezogen, und daher kann das thermische Wohlbefinden manchmal gestört sein.
- 35 [0007] Es ist daher Aufgabe dieser Erfindung, eine Fahrzeugklimaanlage vorzusehen, die gleichzeitig eine Leistungsersparnis, ein Antibeschlagen des Fensterglases und ein thermisches Wohlbefinden erzielen kann und dies durch automatisches Auswählen eines geeigneten Steuermodus als Reaktion auf die Umgebungstemperatur und ähnliches erzielen kann.
- [0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Fahrzeugklimaanlage nach Anspruch 1.
- 40 [0009] Die Fahrzeugklimaanlage weist einen Kompressor auf, der variabel in der Verdrängung als Reaktion auf ein Verdrängungssteuersignal ist. Eine Leitung steht mit einer Kabine eines Fahrzeuges in Verbindung. Ein Gebläse liefert Luft als ein Luftstrom in die Leitung mit einer Luftstromrate, die einem Luftstromratensignal entspricht. Eine Kühleinheit ist in der Leitung vorgesehen und mit dem Kompressor verbunden. Sie dient zum Kühlen und Entfeuchten des Luftstromes, der durch die Leitung geht, mittels Verdampfen eines Kühlmittels. Eine Hauptsteuerung steuert den Betrieb des
- 45 Kompressors. Bei dieser Fahrzeugklimaanlage weist die Hauptsteuerung eine Erzeugereinrichtung für ein Luftstromratensignal zum Erzeugen des Luftstromratensignales auf. Eine Erzeugereinrichtung eines ersten Zieltemperatursignales erzeugt das erste Zieltemperatursignal, das die Zielinnentemperatur für die Kabine darstellt. Eine zweite Erzeugereinrichtung für ein Zieltemperatursignal erzeugt das zweite Zieltemperatursignal, das eine Zielausblastemperatur des Luftstromes darstellt, der von der Leitung in die Kabine geblasen wird. Eine Erfassungseinrichtung für die Umgebungstemperatur dient zum Erfassen der Umgebungstemperatur zum Erzeugen eines Umgebungstemperaturerfassungssignales. Eine Erzeugereinrichtung für ein Innenfeuchtigkeitssignal dient zum Erzeugen eines Zielinnenfeuchtigkeitssignales, das die Zielinnenfeuchtigkeit für die Kabine darstellt. Eine erste Berechnungseinrichtung ist mit der Erfassungseinrichtung
- 50 für die Umgebungstemperatur und der Erzeugereinrichtung für das Luftstromratensignal verbunden zum Berechnen eines ersten Zielniveaus einer Verdampfungstemperatur des Kühlmittels in der Kühleinheit als Reaktion auf das Umgebungstemperaturerfassungssignal und das Luftstromratensignal. Eine zweite Berechnungseinrichtung ist mit der Erzeugereinrichtung für das erste Zieltemperatursignal und der Erzeugereinrichtung für das Innenfeuchtigkeitssignal verbunden zum Berechnen eines zweiten Zielniveaus der Verdampfungstemperatur des Kühlmittels in der Kühleinheit als Reaktion auf das erste Zieltemperatursignal und das Zielinnenfeuchtigkeitssignal. Eine dritte Berechnungseinrichtung ist mit der zweiten Erzeugereinrichtung für das Zieltemperatursignal verbunden zum Berechnen eines dritten Zielniveaus der Verdampfungstemperatur des Kühlmittels in der Kühleinheit als Reaktion auf das zweite Zieltemperatursignal. Eine
- 60 Bestimmungseinrichtung eines Zielniveaus ist mit der ersten, der zweiten und der dritten Berechnungseinrichtung verbunden zum Bestimmen von einem des ersten, des zweiten und des dritten Zielniveaus als ein Steuerzielwert der Verdampfungstemperatur des Kühlmittels. Ein Erzeugerabschnitt eines Steuersignales ist mit der Bestimmungseinrichtung des Zielniveaus verbunden zum Erzeugen des Verdrängungssteuersignales unter Bezugnahme auf den Steuerzielwert.
- 65 [0010] Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.
- [0011] Es folgt die Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:
- [0012] Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Kraftfahrzeugklimaanlage gemäß einer Ausführungsform dieser Erfindung;

- [0013] Fig. 2 ein Blockschaltbild eines Steuersystemes der in Fig. 1 dargestellten Kraftfahrzeugklimaanlage;
- [0014] Fig. 3 ein Feuchtluftdiagramm zum Beschreiben eines technischen Konzeptes, das sich auf das Antibeschlagen bezieht;
- [0015] Fig. 4 ein Diagramm, das die Beziehung zwischen einer Gebläseluftstromrate und einer Schwellentemperaturdifferenz zwischen einer Umgebungstemperatur und einer oberen Grenze einer Verdampferauslaßlufttemperatur zeigt zum Beschreiben des technischen Konzeptes, das sich auf das Antibeschlagen bezieht;
- [0016] Fig. 5 ein Diagramm ähnlich zu Fig. 4, wobei eine reale Temperaturdifferenz ΔT dazu addiert ist;
- [0017] Fig. 6 eine Ansicht zum Beschreiben einer Eigenschaft, die durch das in Fig. 2 gezeigte Steuersystem erzielt wird;
- [0018] Fig. 7 eine Ansicht zum Beschreiben der Eigenschaft in Fig. 6 in größerem Detail; und
- [0019] Fig. 8 ein Diagramm, das die Beziehung zwischen der Temperatur und der Feuchtigkeit zeigt zum Beschreiben der Tätigkeit des in Fig. 2 gezeigten Steuersystemes.
- [0020] Es wird Bezug genommen auf Fig. 1, die Beschreibung wird für den Aufbau einer Fahrzeugklimaanlage gemäß einer Ausführungsform dieser Erfindung gegeben. Wie in Fig. 1 gezeigt ist, weist die Fahrzeugklimaanlage einen mechanischen Aufbau auf, der durch das Bezugszeichen 1 als Ganzes bezeichnet ist. Die Fahrzeugklimaanlage 1 weist eine Luftleitung 2 auf, die in Verbindung mit einer Innenluftzuführungsöffnung 3 und einer Außenluftzuführungsöffnung 4 in Verbindung steht, die an der Einlaßseite der Luftleitung 2 vorgesehen ist. Zwischen der Innen- und Außenluftzuführungsöffnung 3 und 4 ist eine Schallluftklappe 5 zum Steuern des Verhältnisses der Innenluft, die durch die Innenluftzuführungsöffnung 3 angesaugt wird, und der Außenluft, die durch die Außenluftzuführungsöffnung 4 eingesaugt wird, vorgesehen. Eine Mischung der Innenluft und der Außenluft, die so angesaugt werden, wird durch ein durch einen Motor 6 angetriebenes Gebläse 7 gezogen und als Luftstrom durch die Luftleitung 2 unter Druck geliefert.
- [0021] Stromabwärts von dem Gebläse 7 ist ein Verdampfer 8 als Kühleinheit in der Luftleitung 2 vorgesehen. Stromabwärts von dem Verdampfer 8 ist ein Heizer 9 als eine Heizeinheit in der Luftleitung 2 vorgesehen. Der Heizer 9 wird durch Zirkulieren eines Motorkühlmittels 10 von einem Motor (nicht gezeigt) erwärmt.
- [0022] Der Verdampfer 8 wird mit einem Kühlmittel beliefert, das durch einen Kühlmittelkreislauf 11 mit dem Verdampfer 8, einem Kompressor 12 variabler Verdrängung als Reaktion auf ein Verdrängungssteuersignal und einem Kondensator 13, der mit einem Reservoir oder Tank oder Sammelgefäß 14 verbunden ist, zirkuliert. Das Kühlmittel wird durch den Kompressor 12 komprimiert, von dem Kondensator 13 kondensiert, durch das Reservoir 14 und ein Expansionsventil 15 an den Verdampfer 8 geliefert und von dem Verdampfer 8 in dem Kompressor 12 gesaugt. Der Kompressor 12 wird unter Steuerung einer Kupplungssteuerung 16 so betätigt, daß der Kompressor 12 immer aktiviert ist, wenn die Klimaanlage 1 in Betrieb ist.
- [0023] Unmittelbar stromabwärts von dem Heizer 9 ist eine Luftmischklappe 17 vorgesehen. Die Luftmischklappe 17 wird in dem Öffnungsgrad durch ein Klappenbetätigungselement 18 eingestellt, das als Reaktion auf ein Klappenpositionssignal betreibbar ist, das später beschrieben wird, und sie steuert das Verhältnis zwischen einem erwärmten Luftstrom, der durch den Heizer 9 geht, und einem nicht erwärmten Luftstrom, der den Heizer 9 umgeht. Somit wird der Luftstrom als eine Mischung des erwärmten Luftstromes und des nicht erwärmten Luftstromes in der Temperatur innerhalb der Leitung 2 gesteuert.
- [0024] Die Luft wird, nachdem sie in der Temperatur wie oben beschrieben gesteuert ist, durch mindestens eine von einer DEF-(Entfrosten)Blasöffnung 19, einer VENT-(Belüften)Blasöffnung 20 und einer FOOT-(Fußraum)Blasöffnung 21 in eine Kabine des Fahrzeuges geblasen. Die DEF-, die VENT- und die FOOT-Blasöffnungen 19, 20 und 21 sind mit Luftklappen 22, 23 bzw. 24 versehen.
- [0025] Die elektrische Spannung oder die Drehzahl des Motors 6 wird durch eine Gebläsespannungssteuerung 25 als Reaktion auf ein Luftstromratensignal gesteuert, das später beschrieben wird. Daher liefert das Gebläse 7 den Luftstrom in die Leitung 2 mit einer Luftstromrate entsprechend dem Luftstromratensignal.
- [0026] Die Gebläsespannungssteuerung 25, das Klappenbetätigungselement 18 und die Kupplungssteuerung 16 werden als Reaktion auf Steuersignale von einer Hauptsteuerung 26 gesteuert. Die variable Verdrängungstätigkeit des Kompressors 12 wird als Reaktion auf das Verdrängungssteuersignal von der Hauptsteuerung 26 gesteuert, wie später im einzelnen beschrieben wird.
- [0027] Die Hauptsteuerung 26 wird mit Einstellsignalen von einer Thermogefühls-(Wohlbefinden)einstelleinheit 27 beliefert zum Einstellen einer Zielinnentemperatur innerhalb der Kabine eines Zielthermogefühls und ähnliches als auch Erfassungssignalen von einem Innentempersensor 28, einem Sonnenstrahlsensor 29, einem Umgebungstemperaturesensor 30 und einem Verdampferauslaßlufttemperaturesensor 31. Die Einstellungssignale und die Erfassungssignale werden später im einzelnen beschrieben. Die Thermogefühlseinstelleinheit 27 dient als eine Erzeugereinrichtung für ein Zielthermogefühlsignal zum Erzeugen des Zielthermogefühlsignales, das das Zielthermogegefühl darstellt. Der Innentempersensor 28 dient als ein Erfassungsmittel der Innentemperatur zum Erfassen als eine erfaßte Innentemperatur einer Innentemperatur innerhalb der Kabine zum Erzeugen eines Innentemperaturerfassungssignales, das die erfaßte Innentemperatur darstellt. Der Sonnenstrahlsensor 29 dient als Erzeugereinrichtung für ein Sonnenstrahlenmengensignal zum Erzeugen des Sonnenstrahlenmengensignales, das die Sonnenstrahlenmenge darstellt. Der Umgebungstemperaturesensor 30 dient als eine Erfassungseinrichtung der Umgebungstemperatur zum Erfassen der Umgebungstemperatur zum Erzeugen eines Umgebungstemperaturerfassungssignales. Der Verdampferauslaßlufttemperaturesensor 31 dient als eine Erfassungseinrichtung für die Kühlwindtemperatur zum Erfassen einer Verdampferauslaßlufttemperatur, d. h. einer Temperatur des Luftstromes als ein Kühlwind, der durch den Verdampfer 8 geht. Der Verdampferauslaßlufttemperaturesensor 31 erzeugt ein Kühlwindtemperaturerfassungssignal.
- [0028] Es wird zusätzlich auf Fig. 2 Bezug genommen, es wird die Beschreibung der Hauptsteuerung 26 gegeben.
- [0029] Die Hauptsteuerung 26 weist einen Erzeugerabschnitt 261 eines Luftstromratensignales zum Erzeugen eines Gebläsespannungssignales als das Luftstromratensignal, einen Erzeugerabschnitt 262 eines ersten Zieltemperaturesignales zum Erzeugen eines ersten Zieltemperaturesignales, das eine Zielinnentemperatur darstellt, in Verknüpfung mit der Einstellung einer Fähigkeit der Heizeinheit 9, einen Erzeugerabschnitt 263 eines zweiten Zieltemperaturesignales zum Er-

zeugen eines zweiten Zieltemperatursignales, das eine Zielausblastemperatur des von der Luftleitung 2 in die Kabine ausgeblasenen Luftstromes, einen Erzeugerabschnitt 264 eines Steuersignales zum Erzeugen des oben erwähnten Verdrängungssteuersignales und einen Berechnungsabschnitt 265 eines Zielniveaus, der gegenwärtig beschrieben wird, auf.

[0030] Der Berechnungsabschnitt 265 des Zielniveaus weist eine Erzeugereinheit 41 eines Innenfeuchtigkeitssignales zum Erzeugen eines Zielinnenfeuchtigkeitssignales, das eine Zielinnenfeuchtigkeit innerhalb der Kabine darstellt, eine erste Berechnungseinheit 42, die mit dem Umgebungstemperatursensor 30 und dem Erzeugerabschnitt 261 des Luftstromratensignales verbunden ist, zum Erzeugen eines ersten Zielniveaus einer Verdampferatemperatur des Kühlmittels in dem Verdampfer als Reaktion auf das Umgebungstemperaturerfassungssignal und das Luftstromratensignal, eine zweite Berechnungseinheit 43, die mit dem Erzeugerabschnitt 262 des ersten Zieltemperatursignales und der Erzeugereinheit 41 des Innenfeuchtigkeitssignales verbunden ist, zum Berechnen eines zweiten Zielniveaus der Verdampferatemperatur des Kühlmittels in dem Verdampfer 8 als Reaktion auf das erste Zieltemperatursignal und das Zielinnenfeuchtigkeitssignal, eine dritte Berechnungseinheit 44, die mit dem Erzeugerabschnitt 263 des zweiten Zieltemperatursignales verbunden ist, zum Berechnen eines dritten Zielniveaus der Verdampfungstemperatur des Kühlmittels in dem Verdampfer 8 als Reaktion auf das zweite Zieltemperatursignal und eine Zielniveaubestimmungseinheit 45, die mit dem ersten, dem zweiten und dem dritten Berechnungsabschnitt 42, 43 und 44 verbunden ist, zum Bestimmen als einen Steuerzielwert der Verdampfungstemperatur des Kühlmittels eines des ersten, des zweiten und des dritten Zielniveaus, das das niedrigste ist, auf. Der Erzeugerabschnitt 264 des Steuersignales ist mit der Zielniveaubestimmungseinheit 45 verbunden und erzeugt das Verdrängungssteuersignal in Bezug auf den Steuerzielwert.

[0031] Die Zielniveaubestimmungseinheit 45 bestimmt das erste Zielniveau als den Steuerzielwert in einem Steuerbereich, der ausgelegt ist zum Verhindern des Beschlagens eines Fensters des Fahrzeuges, und bestimmt das zweite Zielniveau als den Steuerzielwert in einem Steuerbereich, der zum Erzielen des Zielthermogefühles geeignet ist.

[0032] Die Hauptsteuerung 26 weist weiter einen Berechnungsabschnitt 266 einer Klappenöffnung auf, der mit dem Erzeugerabschnitt 263 der zweiten Zieltemperatur und dem Verdampferauslaßlufttemperatursensor 31 verbunden ist. Der Berechnungsabschnitt 266 der Klappenöffnung erzeugt das Klappenpositionssignal als Reaktion auf das zweite Zieltemperatursignal und das Kühlwindtemperaturerfassungssignal. Das Klappenpositionssignal wird zu dem Klappenbetätigungselement 18 geliefert. Eine Kombination des Berechnungsabschnittes 266 der Klappenöffnung und das Klappenbetätigungselement 18 dienen als Klappensteuereinrichtung.

[0033] Der Erzeugerabschnitt 263 des zweiten Zieltemperatursignales ist mit dem Innentemperatursensor 28 und dem Erzeugerabschnitt 262 des ersten Zieltemperatursignales verbunden und erzeugt das zweite Zieltemperatursignal als Reaktion auf das Innentemperaturerfassungssignal und das erste Zieltemperatursignal. Der Erzeugerabschnitt 261 des Luftstromratensignales ist mit dem Erzeugerabschnitt 263 des zweiten Zieltemperatursignales verbunden und erzeugt das Luftstromratensignal als Reaktion auf das zweite Zieltemperatursignal.

[0034] Der Erzeugerabschnitt 262 des ersten Zieltemperatursignales ist weiter mit der Thermogefühlseinstelleinheit 27, dem Sonnenstrahlensensor 29, dem Umgebungstemperatursensor 30 und dem Erzeugerabschnitt 261 des Luftstromratensignales verbunden und erzeugt das erste Zieltemperatursignal als Reaktion auf das Zielthermogefühlssignal, das Sonnenstrahlensignal, das Umgebungstemperaturerfassungssignal, das Luftstromratensignal und den Steuerzielwert.

[0035] Der Erzeugerabschnitt 264 des Steuersignales ist weiter mit dem Verdampferauslaßlufttemperatursensor 31 verbunden und erzeugt das Verdrängungssteuersignal in Bezug auf das Kühlwindtemperaturerfassungssignal zusätzlich zu dem Steuerzielwert.

[0036] Der Erzeugerabschnitt 264 des Steuersignales erzeugt weiter ein Betriebssteuersignal in Bezug auf den Steuerzielwert. In diesem Fall dient der Erzeugerabschnitt 264 des Steuersignales als ein Erzeugerabschnitt eines Betriebssteuersignales. Die Kupplungssteuerung 16 ist mit dem Erzeugerabschnitt 264 des Steuersignales verbunden und dient als eine Betriebssteuereinrichtung zum gesteuerten Aktivieren und Deaktivieren des Kompressors als Reaktion auf das Betriebssteuersignal.

[0037] Die Beschreibung wird nun in Hinblick auf das Antibeschlagen eines Fensterglases, das Leistungseinsparen und das thermische Wohlfühl gegeben.

[0038] Ein Mensch verdampft Feuchtigkeit durch Schwitzen und ähnliches. Der japanische Industriestandard JIS-D4502 definiert einen Verdampfungsbetrag ΔW wie folgt:

$\Delta W = 75 \text{ g/h} \times \text{Zahl der Insassen in dem Fahrzeug.}$

[0039] Es ist bekannt, daß zumindestens bei normalen Laufbedingungen eine Innenoberfläche des Fensterglases, die dem Inneren der Kabine zugewandt ist, auf einer Temperatur im wesentlichen gleich der Umgebungstemperatur gehalten ist.

[0040] Es sei x_1 ein oberes Grenzniveau einer absoluten Innenfeuchtigkeit, über der das Fensterglas beschlägt. Genauer, das obere Grenzniveau der absoluten Innenfeuchtigkeit ist derart, daß eine Taupunkttemperatur gleich der Umgebungstemperatur ist. x_2 stelle ein gewünschtes Niveau einer absoluten Luftstromfeuchtigkeit des Luftstromes dar, der von der Luftleitung ausgeblasen wird, der gewünscht wird zum Aufrechterhalten der absoluten Innenfeuchtigkeit. Die Beziehung zwischen der absoluten Innenfeuchtigkeit x_1 und der absoluten Luftstromfeuchtigkeit x_2 wird gegeben durch:

$$x_1 - x_2 = \Delta W / G,$$

worin G (kg/h) die Luftstromrate des Gebläses darstellt und ΔW (g/h) den Verdampfungsbetrag darstellt.

[0041] Es wird Bezug genommen auf Fig. 3, die oben erwähnte Beziehung wird durch ein Feuchtigkeitsluftdiagramm dargestellt, in dem eine Abszisse und eine Ordinate die Temperatur bzw. die absolute Feuchtigkeit darstellen. Zum Vermeiden des Beschlagens des Fensterglases muß der aus der Luftleitung geblasene Luftstrom eine Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingung in einem Bereich niedriger als die Sättigungsluftkurve A in Fig. 3 aufweisen. Daher wird das Fensterglas daran gehindert, beschlagen zu werden, wenn die Verdampferauslaßlufttemperatur niedriger als das obere

Grenzniveau T_e ist.

[0042] Es wird Bezug genommen auf Fig. 4, eine Abszisse stellt die Luftstromrate des Gebläses 7 dar, während eine Ordinate eine Schwellentemperaturdifferenz ΔT zwischen der Umgebungstemperatur AMB und dem oberen Grenzniveau T_e der Verdampferauslaßlufttemperatur in Fig. 3 darstellt. In Fig. 4 ist die Beziehung zwischen der Schwellentemperaturdifferenz ΔT und der Luftstromrate des Gebläses 7 für jeweils eine niedrige Umgebungstemperatur und eine hohe Umgebungstemperatur aufgetragen. Es wird zusätzlich auf Fig. 5 Bezug genommen, das Fensterglas wird daran gehindert, beschlagen zu werden, wenn eine reale Temperaturdifferenz ΔT während des tatsächlichen Betriebes größer als die Schwellentemperaturdifferenz ΔT bei jeder Umgebungstemperaturbedingung ist.

[0043] Bei der oben erwähnten Fahrzeugklimaanlage wird eine Steuertätigkeit, die zum Verbessern des Antibeschlagens ausgelegt ist, im Hinblick auf die obigen Betrachtungen ausgeführt. Zurückkehrend zu Fig. 1 und 2, die Steuertätigkeit wird beschrieben. Die Hauptsteuerung 26 schätzt die Innenfeuchtigkeit aus der Verdampferauslaßlufttemperatur und steuert die Luftklimatisierung im Hinblick auf die Innenfeuchtigkeit so, daß eine Optimierung des thermischen Wohlfühles erzielt wird und Leistungsparsnis des Kompressors erzielt wird.

[0044] Zuerst wird eine Beschreibung im Hinblick auf die Schätzung der Innenfeuchtigkeit gegeben. Die Innenfeuchtigkeit kann durch die Taupunkttemperatur dargestellt werden. Die von der Atmosphäre eingeführte Außenluft oder die aus dem Inneren der Kabine angesaugte Innenluft wird der Kondensation von Feuchtigkeit an dem Verdampfer 8 in der Luftleitung 2 unterworfen. Daher wird die Taupunkttemperatur (oder absolute Feuchtigkeit) der Luft in der Leitung durch die Verdampferauslaßlufttemperatur bestimmt. Mit anderen Worten, die Taupunkttemperatur ist im wesentlichen gleich der Verdampferauslaßlufttemperatur. Stromabwärts von dem Verdampfer kann die Luft etwas durch einen menschlichen Körper des Insassen befeuchtet werden, aber sie ist nicht wesentlich befeuchtet. Daher wird die Luft in der Kabine an der Taupunkttemperatur (oder der absoluten Feuchtigkeit) an der stromabwärtigen Seite des Verdampfers 8 gehalten. Daher kann die Innenfeuchtigkeit durch die Verdampferauslaßlufttemperatur geschätzt werden.

[0045] Hierin werden folgende Faktoren, die das Thermowohlbefinden des Insassen beeinflussen, wie folgt aufgeführt.

- (1) Die Menge der Strahlung (eine Wandtemperatur, die von der Sonnenstrahlenmenge und der Umgebungstemperatur beeinflusst ist und gleich einer Fensterglastemperatur ist)
- (2) Luftstrom innerhalb des Fahrzeuges, die von der Luftstromrate des Gebläses beeinflusst ist
- (3) die Innentemperatur
- (4) die Innenfeuchtigkeit
- (5) Betrag der Bekleidung der Insassen
- (6) metabolische Rate der Insassen.

[0046] Als ein typischer der Indizes, die das Thermogefühl des Menschen darstellen, ist ein PMV-Wert (vorhergesagtes mittleres Abstimmen) bekannt. Der PMV ist durch ISO 7730 wie folgt definiert:

PMV	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Thermogefühl	heiß	warm	etwas warm	neutral	etwas kühl	kühl	kalt

[0047] Bei dieser Erfindung ist es gewünscht, das Thermowohlfühl durch Luftklimatisierung zu optimieren, wobei die Innenfeuchtigkeit berücksichtigt wird, die bis jetzt nicht so weit in Betracht gezogen wurde. Anstelle der Schätzung der Innenfeuchtigkeit ist es möglich, einen erfaßten Wert der Innenfeuchtigkeit zu benutzen, der von einem Feuchtigkeitssensor erfaßt wird.

[0048] Bei der oben erwähnten Fahrzeugklimaanlage wird eine Steuertätigkeit, die zum Verbessern des Thermowohlfühles ausgelegt ist, ausgeführt, indem die obige Überlegung in Betracht gezogen wird. Hier im folgenden wird die Steuertätigkeit im einzelnen unter Bezugnahme auf Fig. 1 und 2 beschrieben.

[0049] Durch die Benutzung des Zielthermogefühles TP, das von der Thermogefühlseinstelleinheit 27 eingestellt ist, der Umgebungstemperatur AMB, die von dem Umgebungstemperatursensor 30 erfaßt ist, der Sonnenstrahlenmenge RAD, die von dem Strahlensensor 29 erfaßt ist, der Gebläsespannung BLV und der Zielverdampferauslaßlufttemperatur TV an der stromabwärtigen Seite des Verdampfers 8 schätzt die Hauptsteuerung 26 die Innentemperatur entsprechend dem eingestellten Niveau des Thermogefühles:

$$T_{set} = f(BLV, AMB, RAD, TP, TV).$$

[0050] Die Zielverdampferauslaßlufttemperatur TV wird automatisch gewählt. Insbesondere wird in Abhängigkeit der gegenwärtigen Bedingungen eine niedrigste als die Zielverdampferauslaßlufttemperatur TV aus der ersten Zielverdampfungstemperatur TVI, die von der ersten Berechnungseinheit 42 erhalten wird, einer zweiten Zielverdampfungstemperatur TVII, die von der zweiten Berechnungseinheit 43 erhalten wird, und einer dritten Zielverdampfungstemperatur TVIII, die von der dritten Berechnungseinheit 44 erhalten wird, in Abhängigkeit der gegenwärtigen Bedingungen gewählt. Hierin werden die erste, zweite und dritte Zielverdampfertemperatur TVI, TVII und TVIII berechnet durch:

$$TVI = f(AMB, BLV)$$

$$TVII = f(T_{set}, RH), \text{ und}$$

$$TV_{II} = f(T_{oc}),$$

worin RH eine relative Zielinnenfeuchtigkeit darstellt, die zum Beispiel als ein fester Wert gegeben ist, und T_{oc} die Zielausblasttemperatur darstellt, die später beschrieben wird.

- 5 [0051] Die erste Zielverdampfungstemperatur TV_I , die von der ersten Berechnungseinheit 42 berechnet wird, ist ein Steuerzielwert, der für das Antibeschlagen und Leistungssparen ausgerichtet ist. Die zweite Zielverdampfungstemperatur TV_{II} , die von der zweiten Berechnungseinheit 43 berechnet wird, ist ein Steuerzielwert, der auf das Thermowohlgefühl und Leistungssparen ausgerichtet ist. Die dritte Zielverdampfungstemperatur TV_{III} , die von der dritten Berechnungseinheit 44 berechnet wird, ist ein Steuerzielwert der Ausblasttemperatur zum Steuern der Innentemperatur zu der Zielinnentemperatur.

- 10 [0052] Die Zielausblasttemperatur T_{oc} wird aus der erfaßten Innentemperatur TR , die von dem Innentempersensor erfaßt wird, der Zielinnentemperatur T_{set} , der Umgebungstemperatur AMB und der Sonnenstrahlenmenge RAD wie folgt berechnet:

- 15 $T_{oc} = kp1(T_{set} - TR) + f(AMB, RAD, I_{set}).$

[0053] Die hierin erhaltene Zielausblasttemperatur T_{oc} wird bei der Berechnung der dritten Zielverdampfungstemperatur TV_{III} benutzt, die von der dritten Berechnungseinheit 44 berechnet wird.

- [0054] Die Gebläsespannung BLV wird berechnet durch:

- 20 $BLV = f(T_{oc}).$

[0055] Auf der Grundlage des Berechnungsergebnisses wird die Gebläsespannungssteuerung 25 gesteuert.

- [0056] Der Öffnungsgrad AMD der Luftmischklappe 17 wird berechnet durch:

- 25 $AMD = f(T_{oc}, TW, T_e).$

- [0057] Hierin stellt T_e eine erfaßte Verdampferauslaßlufttemperatur dar, die von dem Verdampferauslaßlufttemperatursensor 31 erfaßt wird, und TW stellt eine Kühltemperatur (zum Beispiel als fester Wert gegeben) an einem Einlaß des Heizers 9 dar. Unter Bezugnahme auf den Öffnungsgrad AMD der Luftmischklappe 17, der so berechnet wird, wird das Klappenbetätigungselement 18 gesteuert.

- [0058] Der Kompressor 12 variabler Verdrängung wird zum Beispiel durch eine Kompressoransaugdrucksteuerung gesteuert, die in dem Kompressor 12 enthalten ist. In diesem Fall erzeugt die Kompressoransaugdrucksteuerung als ein variables Verdrängungssteuersignal ein Ansaugdrucksteuersignal, das für einen Ansaugdruck P_s repräsentativ ist, der berechnet wird durch:

$$P_s = P + I_n,$$

worin

- 40 $P = kp2(TV - T_e)$ und

$$I_n = I_{n-1} + kp2 \cdot Ki(TV - T_e).$$

- 45 [0059] Hierin stellt P einen Proportionalausdruck, I_n einen Integralausdruck (wobei I_{n-1} den vorherigen Wert und I_n den gegenwärtigen Wert darstellen), $kp2$ einen Koeffizienten, Ki eine Konstante dar. Insbesondere wird $(TV - T_e)$ als Zustandsgröße, die sich auf die Feuchtigkeit bezieht, in Betracht gezogen. Die Tätigkeit (Verdrängung) des Kompressors 12 wird optimal so gesteuert, daß ein optimaler Zustand innerhalb eines Bereiches derart erzielt wird, an dem sich kein Reif auf dem Verdampfer 8 bildet. Somit wird eine Leistungsersparnis erzielt.

- 50 [0060] Es wird Bezug genommen auf Fig. 6, eine mittlere Lufttemperatur auf der stromabwärtigen Seite des Verdampfers weist eine Eigenschaft auf, die durch die oben erwähnte Steuerung erzielt wird. Zum Erleichtern eines Verständnisses wird die Eigenschaft im größeren Detail in Fig. 7 dargestellt. Fig. 7 zeigt die mittlere Verdampferauslaßlufttemperatur durch drei Eigenschaften, d. h. eine erste mittlere Verdampferauslaßlufttemperatur in der ersten Berechnungseinheit 42 innerhalb eines Bereiches oberhalb einer Reifgrenztemperatur (T_{ice}) des Verdampfers, eine zweite mittlere Verdampferauslaßlufttemperatur in der zweiten Berechnungseinheit 43 und eine dritte mittlere Verdampferauslaßlufttemperatur in der dritten Berechnungseinheit 44. Die erste, die zweite und die dritte mittlere Verdampferauslaßlufttemperatur als Kandidaten des Steuerzielwertes sind insbesondere ausgelegt zum Verhindern des Beschlagens des Fensterglases, besonders ausgelegt zum Verbessern des Thermowohlgefühles bzw. besonders bezogen auf die Zielausblasttemperatur T_{oc} .

- [0061] Bei der oben erwähnten Steuerung wird automatisch die unterste als der Steuerzielwert aus der ersten, zweiten und dritten mittleren Verdampferauslaßzieltemperatur als die drei in Fig. 7 dargestellten Eigenschaften ausgewählt, so daß die in Fig. 6 gezeigte Eigenschaft erzielt wird. Genauer, in dem Steuerbereich für das Antibeschlagen und das Leistungssparen wird die erste mittlere Verdampferauslaßlufttemperatur TV_I durch die erste Berechnungseinheit 42 automatisch als der Steuerzielwert ausgewählt zum Erzielen des Antibeschlagens und des Leistungssparens. In dem Steuerbereich für das Thermowohlgefühl wird die zweite mittlere Verdampferauslaßlufttemperatur TV_{II} durch die zweite Berechnungseinheit 42 automatisch als der Steuerzielwert ausgewählt zum Erzielen eines Thermowohlgefühles als auch des Leistungssparens. In dem Steuerbereich, der einfach zum Steuern der Innentemperatur auf die Zieltemperatur benötigt wird, wird die dritte mittlere Verdampferauslaßlufttemperatur TV_{III} durch die dritte Berechnungseinheit 44 automatisch als der Steuerzielwert ausgewählt zum Steuern der Innentemperatur auf die Zielinnentemperatur als auch zum Er-

zielen des Leistungssparens.

[0062] Somit wird in Abhängigkeit der gegenwärtigen Bedingungen die optimale Steuerbedingung erzielt. Insbesondere in Bezug auf sowohl das Antibeschlagen, das Leistungssparen und das Thermowohlfühl wird eine befriedigende Steuerung erzielt.

[0063] Es wird Bezug genommen auf Fig. 8, es wird die Beschreibung eines Beispiels der oben beschriebenen Steuertätigkeit in dem Steuerbereich gegeben, die zum Verbessern des Thermowohlfühls gedacht ist, unter Bezugnahme auf die zweite mittlere Verdampferauslaßlufttemperatur TVII, die als Steuerzielwert ausgewählt ist.

[0064] Bei dem in Fig. 8 dargestellten Beispiel wird die Steuertätigkeit bei der Umgebungstemperatur von 20°C, einer minimalen Luftstromrate und zu der Nachtzeit ausgeführt. Fig. 8 zeigt die Beziehung zwischen der Temperatur und der absoluten Feuchtigkeit bei dem Thermowohlfühl. Zuerst wird eine Temperatur TA an einem Steuerpunkt A aus der Umgebungstemperatur AMB, der Gebläsespannung BLV, der Sonnenstrahlenmenge RAD und dem Zielthermogegefühl TP berechnet. In diesem Fall ist das Zielthermogegefühl TP gleich 0, d. h. der oben erwähnte Index PMV ist gleich 0. Das Zielthermogegefühl TP kann jedoch auf jeden anderen gewünschten Pegel ungleich 0 gesetzt werden. Aus der Umgebungstemperatur AMB und der Gebläsespannung BLV wird der Steuerzielwert TVII durch die zweite Berechnungseinheit 43 erhalten. Eine Temperatur TB an einem Steuerpunkt B, der auf einer Wohlgefühlslinie liegt, die durch den Steuerpunkt A geht, und die ein optimales Thermowohlfühl erzielt, wird erhalten durch:

$$TB = TA - a(TV - TV_0).$$

[0065] Hierin stellt das Symbol a eine Konstante dar. Das Ziel der Steuertätigkeit ist gegeben durch Tset = TB. Aus der Ziellinnentemperatur Tset, der erfaßten Innentemperatur TR, der Umgebungstemperatur AMB und der Sonnenstrahlenmenge RAD wird die Zielausblastemperatur Toc berechnet. Dann werden der Öffnungsgrad AMD der Luftmischklappe 17 und die Gebläsespannung BLV berechnet. Als Reaktion auf die Resultate der Berechnung wird die Steuertätigkeit ausgeführt, so daß die Innentemperatur sich der Ziellinnentemperatur Tset nähert.

[0066] In Fig. 8 stellt die Temperatur TB eine optimale Temperatur an dem Steuerpunkt B zum Erzielen des Thermowohlfühls dar. Der Steuerpunkt B ist an einem Schnittpunkt zwischen einer Linie relativer Feuchtigkeit von 65% und der Wohlgefühlslinie und in einem Bereich nicht höher als die Taupunkttemperatur des Verdampfers, d. h. eines reif-freien Bereiches angeordnet.

[0067] Der Bereich des Wohlgefühls kann in jedem gewünschten Bereich gewählt werden, und die Wohlgefühlslinie ist in Abhängigkeit der gegenwärtigen Bedingungen variabel. Zum Beispiel in dem Fall, in dem die Luftstromrate groß ist, wird die Wohlgefühlslinie in Fig. 8 nach rechts verschoben. In dem Fall, in dem die Sonnenstrahlenmenge groß ist, wird die Wohlgefühlslinie nach links in Fig. 8 verschoben. Somit wird in Abhängigkeit der gegenwärtigen Bedingungen die optimale Ziellinnentemperatur Tset erhalten. Weiter wird die oben erwähnte Steuertätigkeit innerhalb des Bereiches nicht höher als die Taupunkttemperatur des Verdampfers ausgeführt. Daher wird das Leistungssparen des Kompressors simultan erzielt.

Patentansprüche

1. Fahrzeugklimaanlage (1) mit
 - einem Kompressor (12) variabler Verdrängung als Reaktion auf ein Verdrängungssteuersignal,
 - einer Leitung (2), die mit einer Kabine eines Fahrzeuges in Verbindung steht,
 - einem Gebläse (7) zum Liefern von Luft als ein Luftstrom in die Leitung (2) mit einer Luftstromrate (G) entsprechend einem Luftstromratensignal,
 - einer Kühleinheit (8), die in der Leitung (2) vorgesehen ist und mit dem Kompressor (12) verbunden ist, und die zum Kühlen und Entfeuchten des durch die Leitung (2) gehenden Luftstromes mittels des Verdampfens eines Kühlmittels dient und
 - einer Hauptsteuerung (26) zum Steuern der Tätigkeit des Kompressors (12);
 wobei die Hauptsteuerung (26) aufweist:
 - eine Erzeugereinrichtung (261) eines Luftstromratensignales zum Erzeugen des Luftstromratensignales;
 - einer Erzeugereinrichtung (262) eines ersten Zieltemperatursignales zum Erzeugen eines ersten Zieltemperatursignales, das eine Ziellinnentemperatur (Tset) für die Kabine darstellt;
 - eine Erzeugereinrichtung (263) eines zweiten Zieltemperatursignales zum Erzeugen eines zweiten Zieltemperatursignales, das eine Zielausblastemperatur (Toc) des von der Leitung (2) in die Kabine ausgeblasenen Luftstromes darstellt;
 - einer Umgebungstemperaturerfassungseinrichtung (30) zum Erfassen einer Umgebungstemperatur (AMB) zum Erzeugen eines Umgebungstemperaturerfassungssignales;
 - einer Innenfeuchtigkeitssignalerzeugereinrichtung (41) zum Erzeugen eines Innenfeuchtigkeitssignales, das eine Ziellinnenfeuchtigkeit (RH) für die Kabine darstellt;
 - eine erste Berechnungseinrichtung (42), die mit der Umgebungstemperaturerfassungseinrichtung (30) und der Erzeugereinrichtung (261) des Luftstromratensignales verbunden ist, zum Berechnen eines ersten Zielniveaus einer Verdampfungstemperatur (TVI) des Kühlmittels in der Kühleinheit (8) als Reaktion auf das Umgebungsluftfassungssignal und das Luftstromratensignal;
 - eine zweite Berechnungseinrichtung (43), die mit der Erzeugereinrichtung (262) des ersten Zieltemperatursignales und der Erzeugereinrichtung (41) des Innenfeuchtigkeitssignales verbunden ist, zum Berechnen eines zweiten Zielniveaus der Verdampfungstemperatur (TVII) des Kühlmittels in der Kühleinheit (8) als Reaktion auf das erste Zieltemperatursignal und das Ziellinnenfeuchtigkeitssignal;
 - eine dritte Berechnungseinrichtung (44), die mit der Erzeugereinrichtung (263) des zweiten Zieltemperatursignales verbunden ist, zum Berechnen eines dritten Zielniveaus der Verdampfungstemperatur (TVIII) des Kühlmittels in

der Kühleinheit (8) als Reaktion auf das zweite Zieltemperatursignal;
eine Zielniveaubestimmungseinrichtung (45), die mit der ersten, der zweiten und der dritten Berechnungseinrichtung (42, 43, 44) verbunden ist, zum Bestimmen des ersten, des zweiten und des dritten Zielniveaus (TVI, TVII, TVIII) als ein Steuerzielwert der Verdampfungstemperatur des Kühlmittels; und

einen Erzeugerabschnitt (264) eines Steuersignales, der mit der Zielniveaubestimmungseinrichtung (45) verbunden ist, zum Erzeugen des Verdrängungssteuersignales unter Bezugnahme auf den Steuerzielwert.

2. Fahrzeugklimaanlage nach Anspruch 1, bei der die Zielniveaubestimmungseinrichtung (45) einen Steuerzielwert als einen niedrigsten des ersten, des zweiten und des dritten Zielniveaus (TVI, TVII, TVIII) bestimmt.

3. Fahrzeugklimaanlage nach Anspruch 1, bei der die Zielniveaubestimmungseinrichtung (45) als den Steuerzielwert das erste Zielniveau (TVI) in einem Steuerbereich bestimmt, der zum Verhindern des Beschlagens eines Fensters der Kabine ausgelegt ist.

4. Fahrzeugklimaanlage nach Anspruch 1, bei der die Zielniveaubestimmungseinrichtung (45) als den Steuerzielwert das zweite Zielniveau (TVII) in einem Steuerbereich bestimmt, der zum Erzielen von Thermowohlfühl ausgelegt ist.

5. Fahrzeugklimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit:
einem Erzeugerabschnitt (264) eines Betriebssteuersignales, der mit der Zielniveaubestimmungseinrichtung (45) verbunden ist, zum Erzeugen eines Betriebssteuersignales unter Bezugnahme auf den Steuerzielwert; und
einer Betriebssteuereinrichtung (264), die mit dem Erzeugerabschnitt (264) des Betriebssteuersignales und dem Kompressor (12) verbunden ist, zum steuernden Aktivieren und Deaktivieren des Kompressors (12) als Reaktion auf das Betriebssteuersignal.

6. Fahrzeugklimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit:
einer Innentemperaturerfassungseinrichtung (28) zum Erfassen als eine erfaßte Innentemperatur (TR) einer Innentemperatur innerhalb der Kabine zum Erzeugen eines Innentemperaturerfassungssignales, das die erfaßte Innentemperatur (TR) darstellt, wobei die Erzeugereinrichtung (263) des zweiten Zieltemperatursignales mit der Innentemperaturerfassungseinrichtung (28) und der Erzeugereinrichtung (262) des ersten Zieltemperatursignales verbunden ist und zum Erzeugen des zweiten Zieltemperatursignales als Reaktion auf das Innentemperaturerfassungssignal und das erste Zieltemperatursignal dient.

7. Fahrzeugklimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Erzeugereinrichtung (261) des Luftstromratensignales mit der Erzeugereinrichtung (263) des zweiten Zieltemperatursignales verbunden ist und zum Erzeugen des Flußratensignales als Reaktion auf das zweite Zieltemperatursignal dient.

8. Fahrzeugklimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit:
einer Erzeugereinrichtung (27) eines Zielthermogefühlssignales zum Erzeugen eines Zielthermogefühlssignales, das ein Zielthermogefühl (TP) darstellt; und
einer Erzeugereinrichtung (29) eines Sonnenstrahlenmengensignales zum Erzeugen eines Sonnenstrahlenmengensignales, das eine Sonnenstrahlenmenge (RAD) darstellt;

wobei die Erzeugereinrichtung (262) des ersten Zieltemperatursignales weiter mit der Erzeugereinrichtung (27) des Zielthermogefühlssignales, mit der Erzeugereinrichtung (29) des Sonnenstrahlenmengensignales, der Umgebungstemperaturerfassungseinrichtung (30) und der Erzeugereinrichtung (261) des Luftstromratensignales verbunden ist zum Erzeugen des ersten Zieltemperatursignales als Reaktion auf das Zielthermogefühlssignal, das Sonnenstrahlenmengensignal, das Umgebungstemperaturerfassungssignal, das Flußratensignal und den Steuerzielwert.

9. Fahrzeugklimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit:
einer Erfassungseinrichtung (31) für eine Kühlwindtemperatur zum Erfassen einer Temperatur eines Kühlwindes an dem Auslaß der Kühleinheit (8) zum Erzeugen eines Kühlwindtemperaturerfassungssignales, wobei die Erzeugereinrichtung (264) des Steuersignales weiter mit der Erfassungseinrichtung (31) der Kühlwindtemperatur verbunden ist, zum Erzeugen des Verdrängungssteuersignales unter Bezugnahme auf das Kühlwindtemperaturerfassungssignal zusätzlich zu dem Steuerzielwert.

10. Fahrzeugklimaanlage nach Anspruch 9, mit:
einer Heizeinheit (9), die in der Leitung (2) an einer Position stromabwärts von der Kühleinheit (8) vorgesehen ist, zum Erwärmen der durch die Kühleinheit (8) gehenden Luft;

einer Luftklappe (17), die in einem Weg der Luft vorgesehen ist, die durch die Heizeinheit (9) erwärmt ist; und
einer Klappensteuereinrichtung (266, 18), die mit der Luftklappe (17), der Erzeugereinrichtung (263) des zweiten Zieltemperatursignales und der Erfassungseinrichtung (31) der Kühlwindtemperatur verbunden ist, zum Steuern des Betriebes der Luftklappe (17) als Reaktion auf das zweite Zieltemperatursignal und das Kühlwindtemperaturerfassungssignal.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

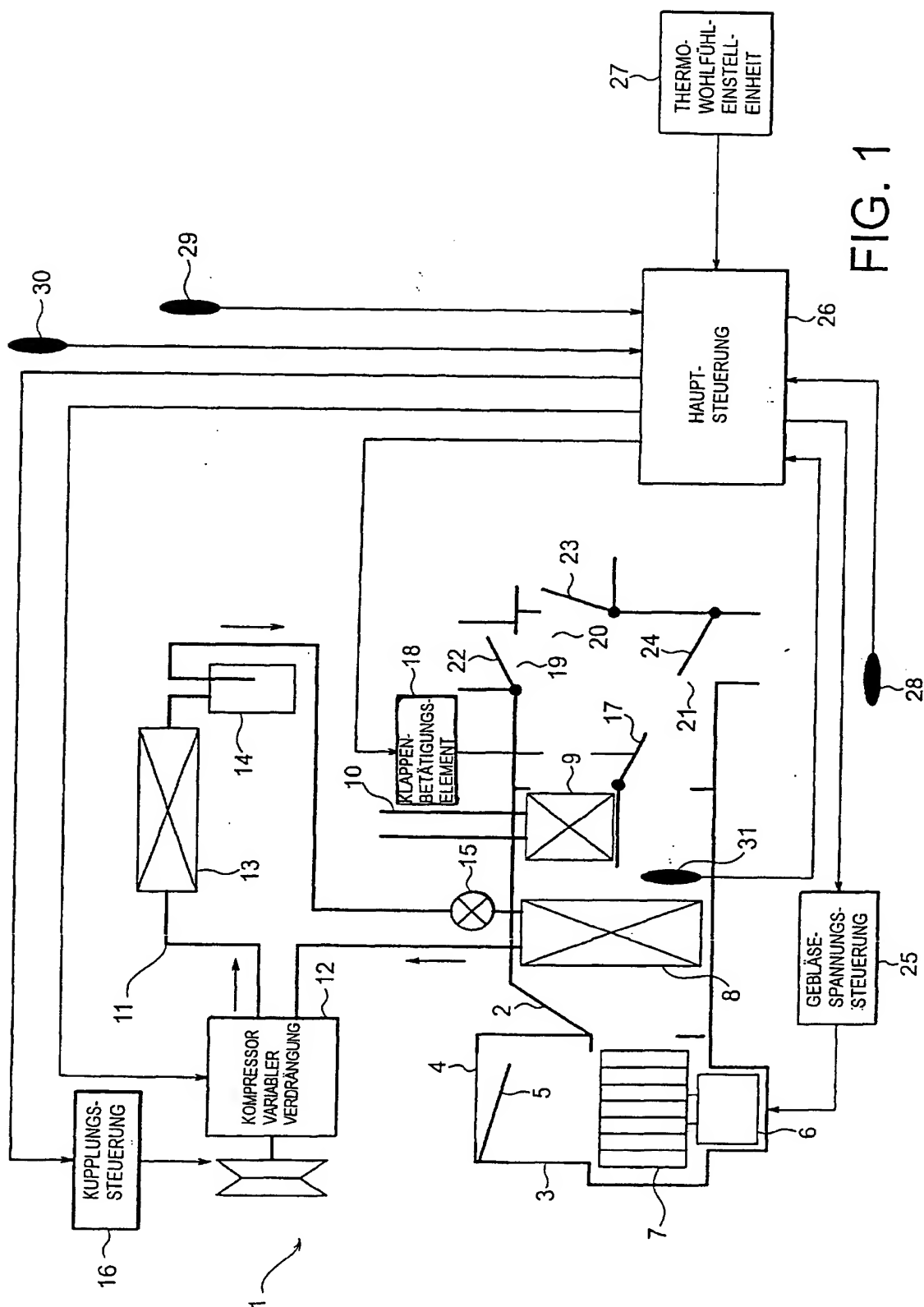


FIG. 1

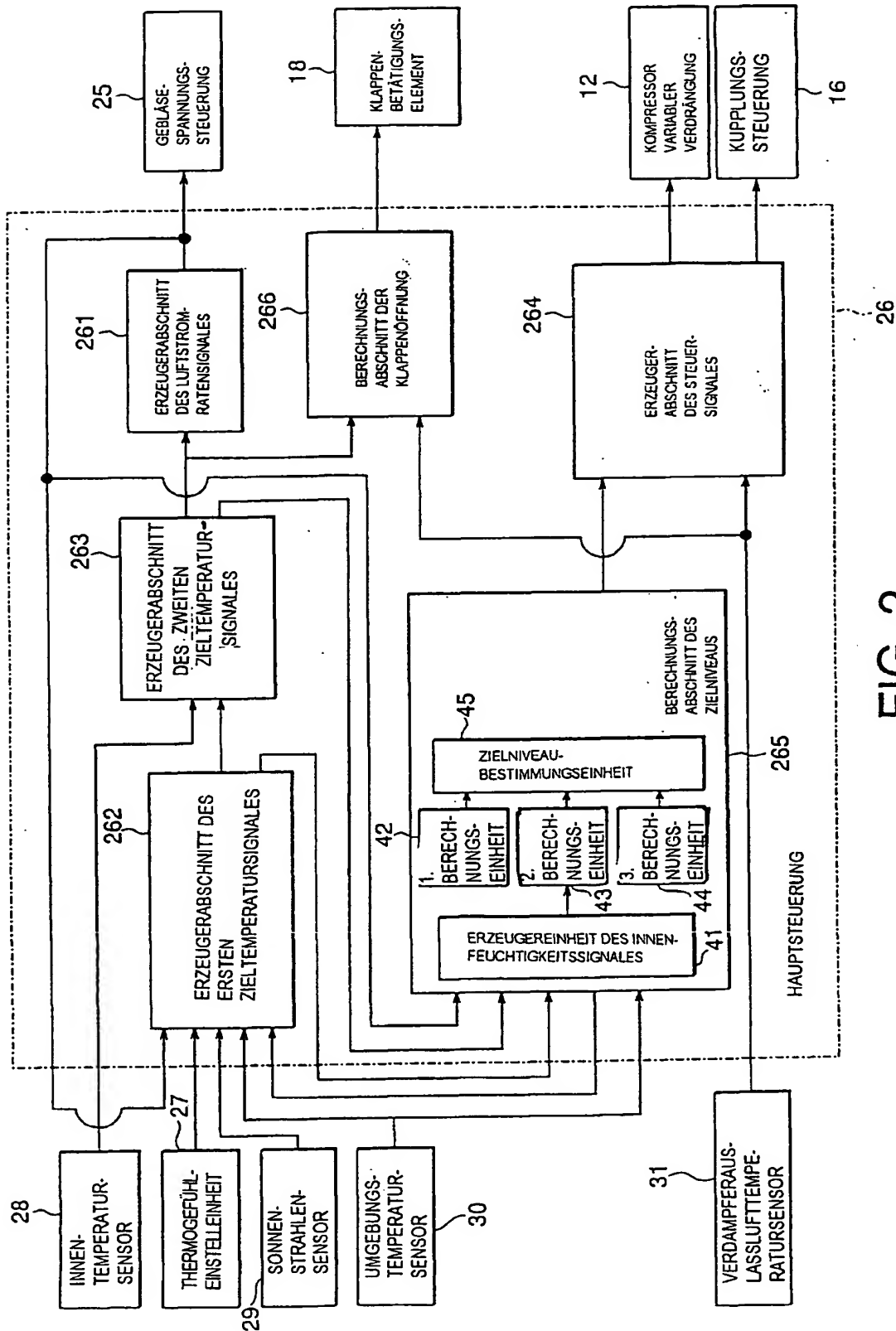


FIG. 2

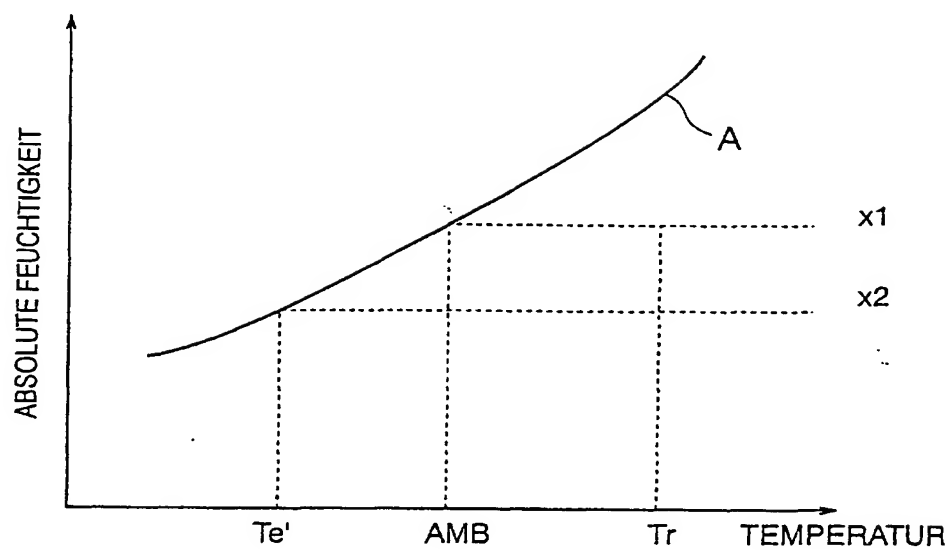


FIG. 3

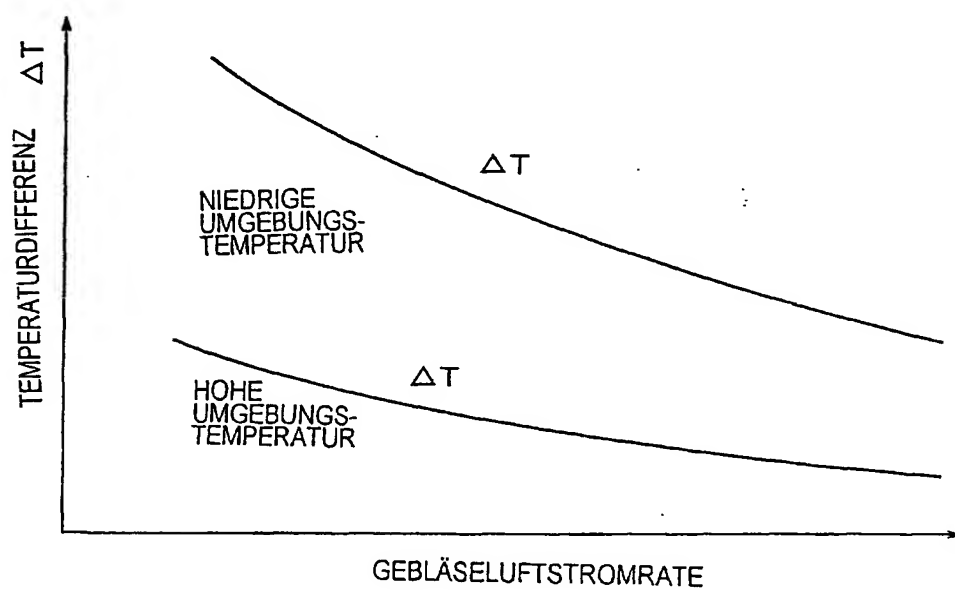


FIG. 4

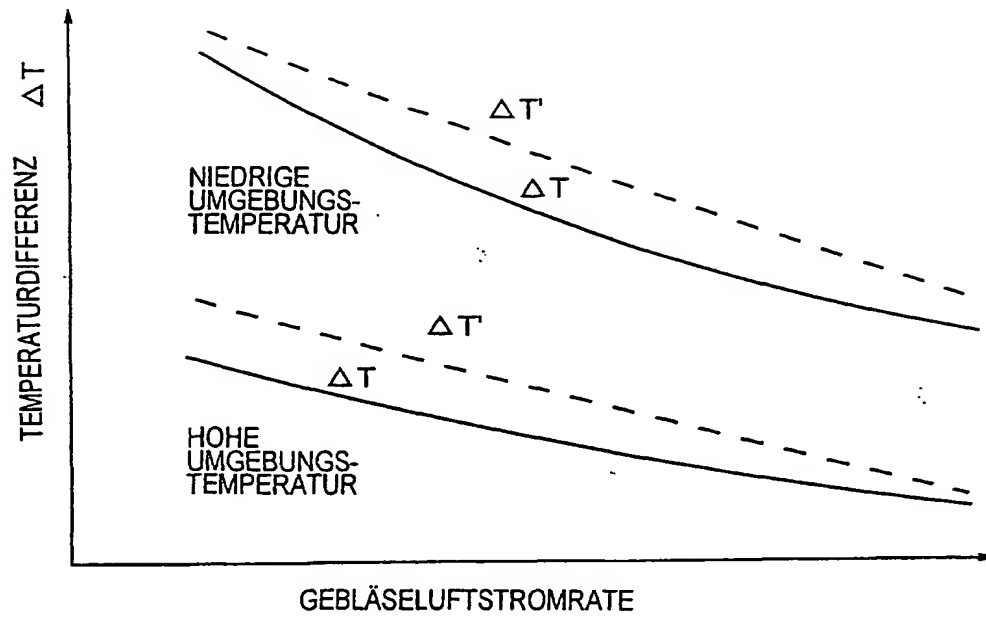
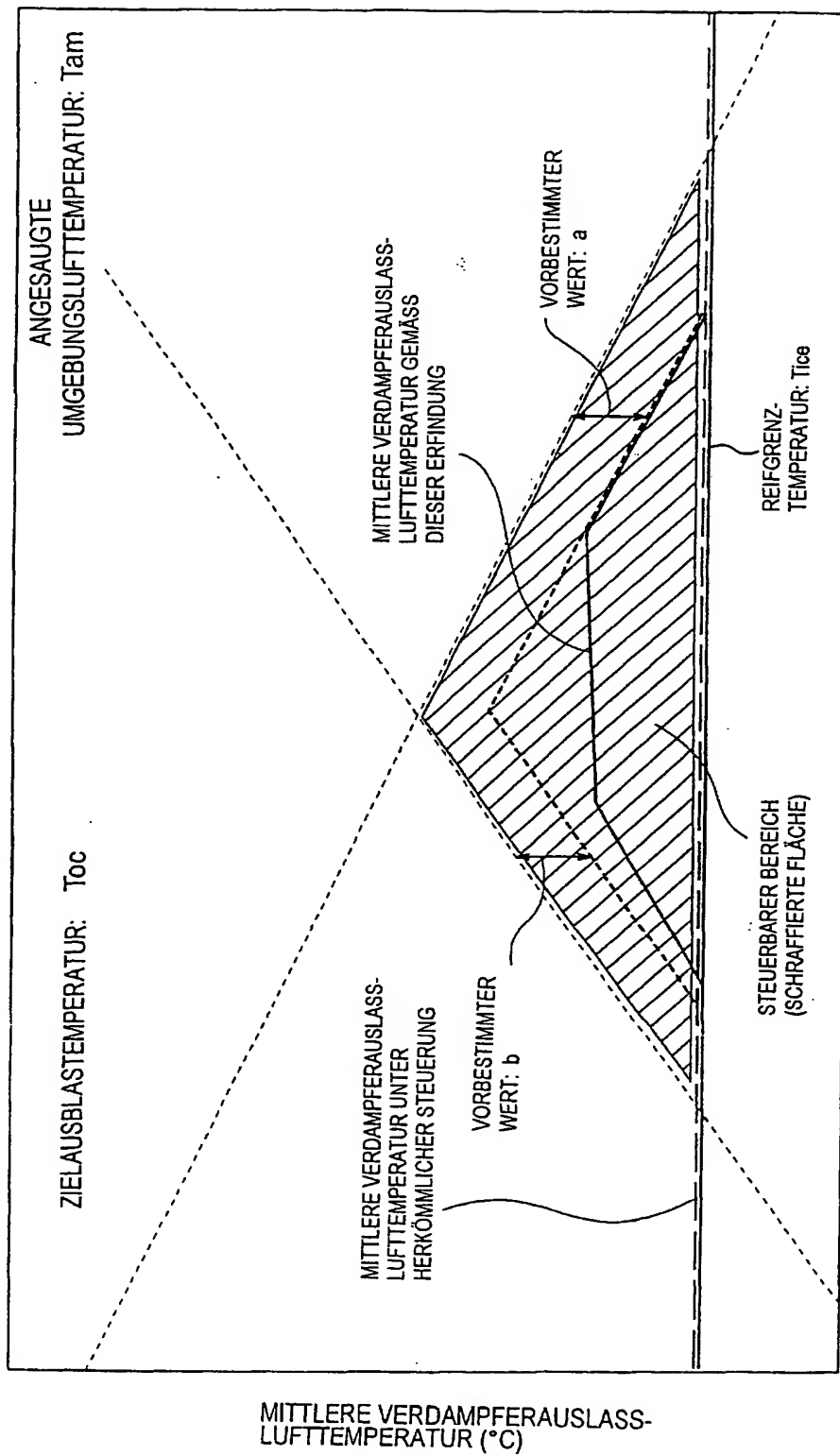
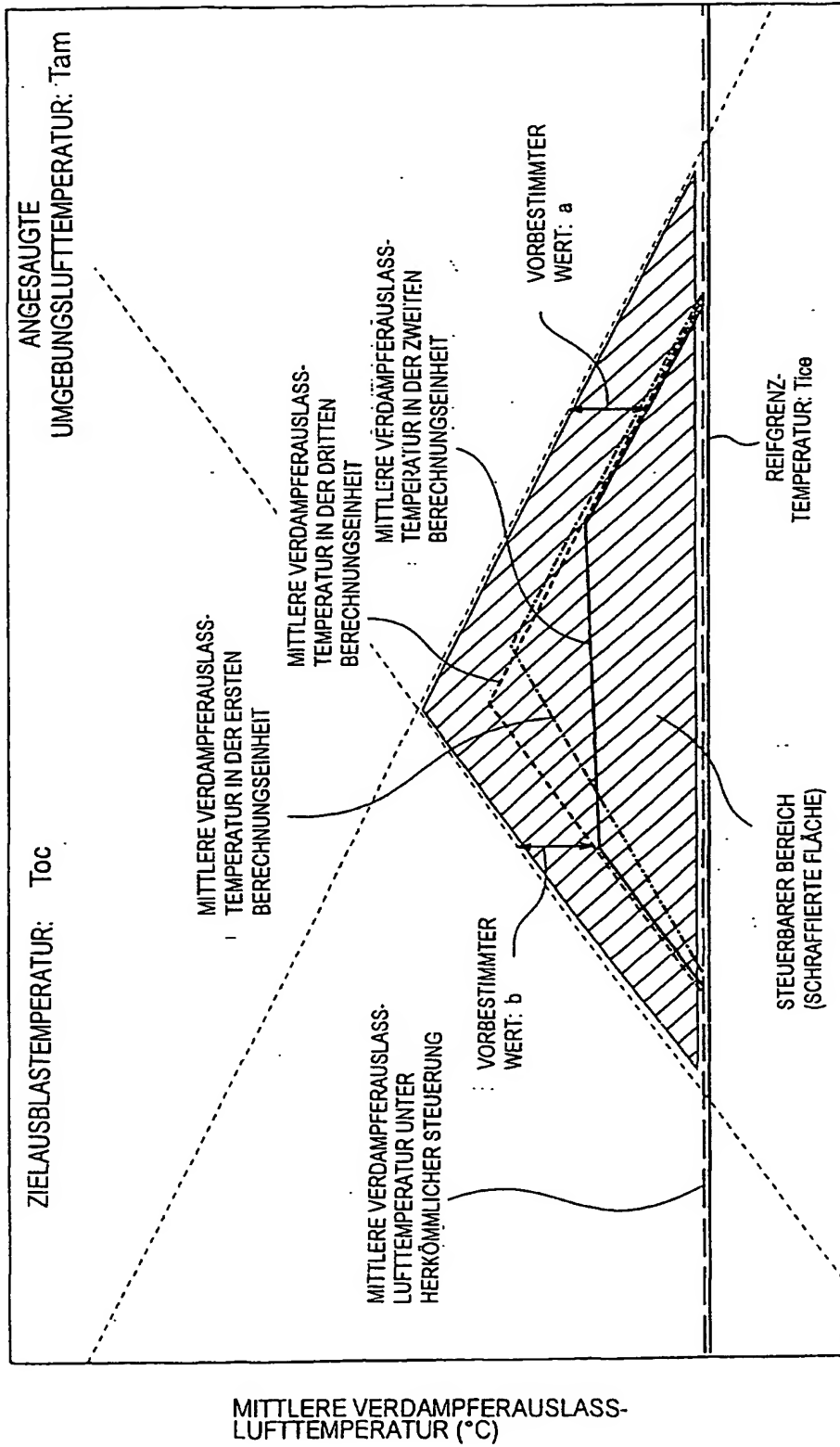


FIG. 5



UMGEBUNGSTEMPERATUR ($^{\circ}\text{C}$)

FIG. 6



UMGEBUNGSTEMPERATUR (°C)

FIG. 7

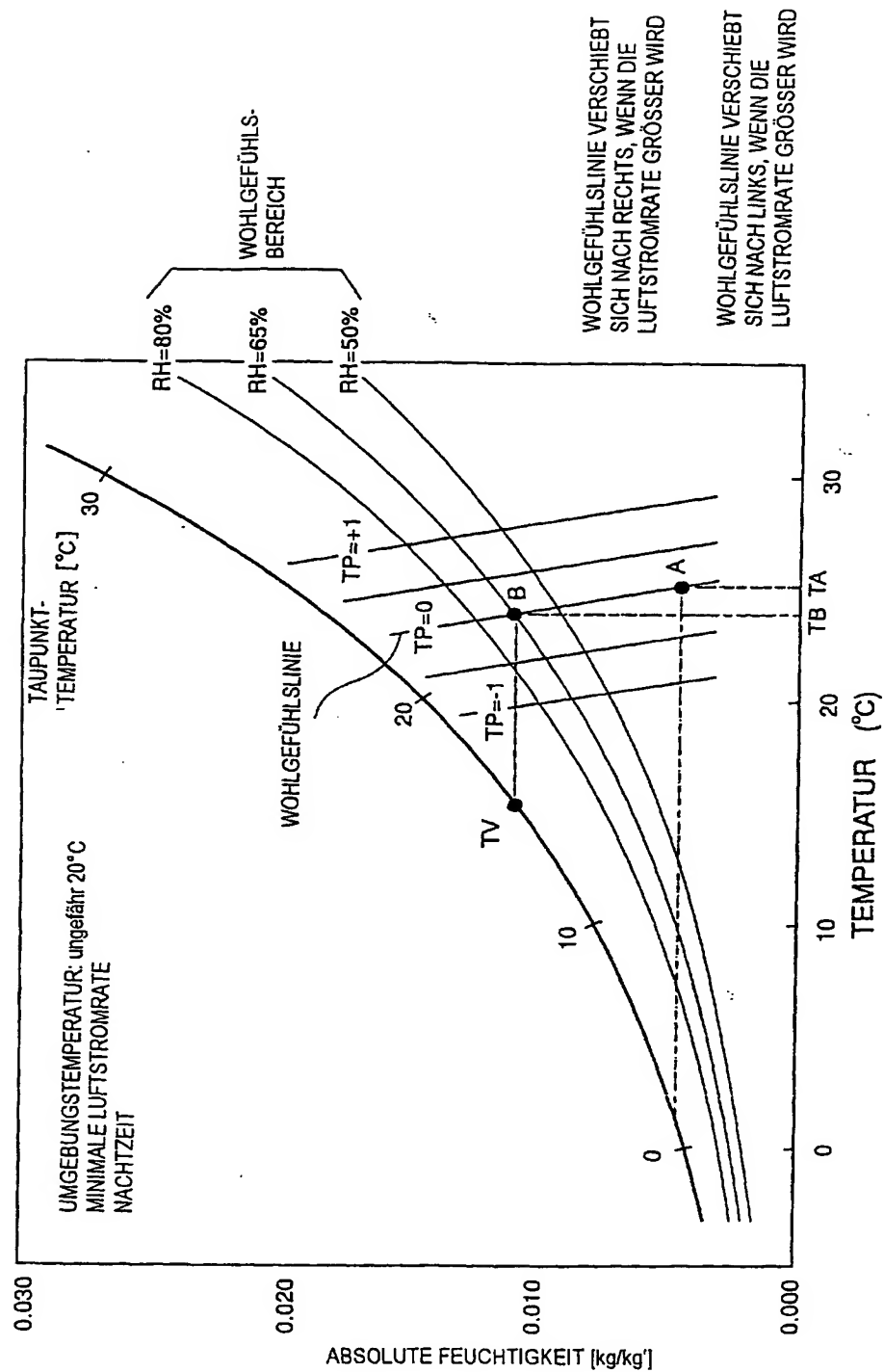


FIG. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)